



Grado en Ingeniería Mecatrónica **28834 - Proyecto integrado**

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- David Asiain Ansorena -

- Juan Diego Jaria Gazol -

Recomendaciones para cursar esta asignatura

David Asiain Ansorena

Email: dasiain@unizar.es

Juan Diego Jaria Gazol

Email: jdjaria@unizar.es

Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario detallado de las diversas actividades a desarrollar se establecerá una vez que la Universidad y el Centro hayan aprobado el calendario académico (el cual podrá ser consultado en la página web del centro).

La relación y fecha de las diversas actividades, junto con todo tipo de información y documentación sobre la asignatura, se publicará en <http://moodle.unizar.es/> (Nota. El acceso a dicha web requiere que el estudiante esté matriculado).

A título orientativo:

- Cada semana hay programadas 2h de clases en aula.
- Cada semana hay programadas 2h de clases en laboratorio.
- Las actividades adicionales que se programen (trabajos, pruebas...) se anunciarán con suficiente antelación, tanto en clase como en <http://moodle.unizar.es/>.
- Las fechas de los exámenes y pruebas de convocatoria oficial las fijará la dirección del Centro.

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Para cursar esta asignatura y dado el carácter integrador de la misma se recomienda haber superado o al menos cursado las asignaturas que se detallan a continuación ya que permiten abarcar en mayor o menor medida todas las disciplinas que intervienen en el desarrollo de la asignatura Proyecto Integrado.

Fundamentos de Física I y II, Informática, Ingeniería Eléctrica y Mecánica, Tecnología Electrónica I y II, Ingeniería de materiales, Regulación y control automático, Cálculo y diseño de máquinas, Procesos de Fabricación I y II, Sistemas electrónicos programables e Instrumentación Electrónica.

El estudio y trabajo continuado, desde el primer día del curso, son fundamentales para superar con el máximo aprovechamiento la asignatura.

Es importante resolver cuanto antes las dudas que puedan surgir, para lo cual el estudiante cuenta con la asesoría del profesor, tanto durante las clases como en las horas de tutoría destinadas a ello. Pueden realizarse consultas puntuales a través de correo electrónico.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Es capaz de estructura y funcionamiento de un sistema mecatrónico.
- 2:** Resuelve sistemas complejos mecatrónicos aplicando técnicas multidisciplinares.
- 3:** Diseña aplicando los beneficios de integrar una solución mecatrónica: menores tiempos de ciclo en el desarrollo de productos, menores costes, mejor calidad, confiabilidad, funcionalidad y desempeño.
- 4:** Utiliza las técnicas de diseño y análisis de modelos apropiadas para desarrollar un proyecto completo.
- 5:** Selecciona y elabora de forma coherente el plan de fabricación de los componentes implicados en el proyecto contemplando los sistemas productivos asociados a los modernos sistemas industriales.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Dentro del Grado en Ingeniería Mecatrónica esta asignatura está situada en primer semestre del cuarto curso. Además de las asignaturas básicas de los primeros cursos, el alumno debe haber cursado las asignaturas ya mencionadas en las recomendaciones anteriores, por lo que debe tener un amplio bagaje previo.

Esta asignatura centrada en el aprendizaje del alumno y basada en la resolución de problemas y proyectos abiertos, permite al alumno afianzar y demostrar los conocimientos adquiridos en las distintas disciplinas del Grado en Ingeniería Mecatrónica.

Los alumnos trabajan en pequeños grupos coordinados y la tarea de los profesores es facilitar el aprendizaje. Los proyectos que se realizarán están basados en varias asignaturas del curso, permitiendo aplicar los conocimientos adquiridos de forma multidisciplinar.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo de la asignatura es formar al estudiante en la realización de proyectos mecatrónicos aplicando los conocimientos multidisciplinares para la realización del análisis, diseño, desarrollo, fabricación de prototipos y documentación. No sólo se estudiarán los fundamentos, sino que se pretende conseguir capacidad de análisis, y de diseño. El estudiante deberá ser capaz de construir en el laboratorio y poner en marcha un prototipo funcional, de la solución mecatrónica propuesta durante la realización de la asignatura.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura Proyecto Integrado, forma parte del Grado en Ingeniería Mecatrónica que imparte la EUPLA, enmarcándose dentro del grupo de asignaturas que conforman el módulo denominado Proyectos. Se trata de una asignatura de cuarto curso ubicada en el primer semestre y de carácter obligatorio (OB), con una carga lectiva de 6 créditos ECTS.

Centrada en el contenido práctico y basada en la resolución de problemas y proyectos aplicando técnicas interdisciplinarias para la realización de sistemas mecatrónicos.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:
GI03: Conocimientos en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- 2:
GI04: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial
- 3:
GC01: Capacidad para integrar y aplicar conocimientos mecánicos, electrónicos y de control en el diseño, desarrollo y mantenimiento de productos, equipos o instalaciones industriales.
- 4:
GC02: Interpretar datos experimentales, contrastarlos con los teóricos y extraer conclusiones.
- 5:
GC04: Capacidad para aprender de forma continuada, autodirigida y autónoma.
- 6:
GC05: Capacidad para evaluar alternativas.
- 7:
GC08: Capacidad para localizar información técnica, así como su comprensión y valoración.
- 8:
GC09: Actitud positiva frente a las innovaciones tecnológicas.
- 9:
GC10: Capacidad para redactar documentación técnica y para presentarla con ayuda de herramientas informáticas adecuadas.
- 10:
GC13: Capacidad para evaluar la viabilidad técnica y económica de proyectos complejos.
- 11:
GC14: Capacidad para comprender el funcionamiento y desarrollar el mantenimiento de equipos e instalaciones mecánicas, eléctricas y electrónicas.

12: GC15: Capacidad para analizar y aplicar modelos simplificados a los equipos y aplicaciones tecnológicas que permitan hacer previsiones sobre su comportamiento.

13:
GC17: Capacidad para la interpretación correcta de planos y documentación técnica.

14:
GC18: Demostrar el dominio del conjunto de conocimiento y habilidades multidisciplinares adquiridas mediante la realización individualmente o en grupo, presentación y defensa de un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Mecatrónica, en el que se sinteticen e integren dichos conocimientos y habilidades.

15:
EI12: Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Se trata de una asignatura de grupo de asignaturas que conforman el módulo denominado Proyectos. Basada en la resolución de problemas y proyectos prácticos, permite al alumno afianzar y demostrar los conocimientos adquiridos en las distintas disciplinas del grado. Pudiendo considerarse una asignatura finalista en la formación del casi inminente Ingeniero Mecatrónico.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1:
DURANTE EL PERÍODO DOCENTE

1) Prácticas de Laboratorio y Actividades Evaluables (25%)

Las prácticas se calificarán en la propia sesión de laboratorio. Se valorará la preparación previa, el desarrollo de la sesión de laboratorio y la capacidad de montaje y puesta en marcha de los circuitos y programas.

Con el fin de incentivar el trabajo continuado, se realizarán actividades evaluables distribuidas a lo largo del período docente. Dichas actividades se irán programando cada curso, consistiendo en trabajos en grupo, ejercicios individuales entregables, etc. Las actividades concretas a realizar se comunicarán en clase y en <http://moodle.unizar.es/>

Calificación global de 0 a 10 puntos, suponiendo un 25% de la calificación global.

El estudiante que no presente los entregables en las fechas que se establezcan durante el período docente, deberá superar la materia correspondiente en el marco de las Pruebas Globales a realizar en las Convocatorias Oficiales.

2) Proyecto de asignatura (75%)

Se propondrá un trabajo de asignatura a lo largo de todo el curso. Se trata de un **documento de especificaciones iniciales que plantea el diseño y la fabricación de una solución mecatrónica**. En cada momento de la asignatura se guiará al alumno para integrar en este proyecto los resultados de las actividades evaluables distribuidas a lo largo del período docente. El proyecto se definirá al principio del curso y se comunicará en clase y en <http://moodle.unizar.es/>

Calificación global de 0 a 10 puntos, suponiendo un 75% de la calificación global.

El estudiante que no supere el Proyecto de asignatura durante el período docente será evaluado mediante un

examen final.

Para optar al sistema de Evaluación Continua se deberá asistir al menos a un 80% de las actividades presenciales (prácticas, visitas técnicas, clases, etc.)

2: **PRUEBA GLOBAL (CONVOCATORIAS OFICIALES; 100%)**

En las convocatorias oficiales se llevará a cabo la evaluación global del estudiante. Quien haya superado el Proyecto no estará obligado a realizar el Examen Final; quien haya superado las Prácticas y actividades evaluables, no tendrá que realizar la segunda prueba indicada.

1) **Examen Final** (75%).

Compuesto por cuestiones teórico-prácticas y problemas, está destinado a los estudiantes que no hayan superado el Proyecto de asignatura durante el período académico. Calificación de 0 a 10 puntos; supondrá el 75% de la calificación global del estudiante. Para superar la asignatura se debe obtener una calificación mínima de 4 puntos sobre 10.

2) **Examen de Laboratorio y Prueba sobre Actividades Evaluables** (25%).

Destinado a los estudiantes que no han superado esta parte en el período docente (podrá realizarse solo si se ha obtenido más de 4 puntos en el Examen Final). La configuración de esta prueba se indicará oportunamente, pudiendo consistir en realizar un trabajo individual en el laboratorio con presentación oral, un examen escrito o cualquier otro formato que se indique. Para superar la asignatura se debe obtener una calificación mínima de 4.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

En una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre alumnado y profesorado. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marcar su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.

La asignatura de Proyecto Integrado se concibe como un conjunto único de contenidos, pero trabajados bajo tres formas fundamentales y complementarias como lo son: los conceptos teóricos de cada unidad didáctica, la resolución de problemas o cuestiones y las prácticas de laboratorio, apoyadas a su vez por otra serie de actividades.

La organización de la docencia se realizará siguiendo las pautas siguientes:

— **Clases teóricas:** Actividades teóricas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, de tal manera que se exponga los soportes teóricos de la asignatura, resaltando lo fundamental, estructurándolos en temas y/o apartados y relacionándolos entre sí.

— **Clases prácticas:** El profesor resuelve cuestiones o casos prácticos con fines ilustrativos. Este tipo de docencia complementa la teoría expuesta en las clases magistrales con aspectos prácticos.

— **Seminarios:** El grupo total de las clases teóricas o de las clases prácticas se puede o no dividir en grupos más reducidos, según convenga. Se emplearán para analizar casos, resolver supuestos, resolver problemas, etc. A diferencia de lo que sucede con las clases prácticas, el profesor no es protagonista, limitándose a escuchar, atender, orientar, aclarar, valorar, evaluar. Se busca fomentar la participación del alumno, así como tratar de facilitar la evaluación continua del alumnado y conocer el rendimiento del aprendizaje.

— **Prácticas de laboratorio:** El grupo total de las clases magistrales se dividirá en varios, según el número de alumnos/as matriculados, de forma que se formen grupos más reducidos. Los alumnos realizarán aplicaciones prácticas en las

disciplinas Informática, Electrónica y Mecánica en los laboratorios en presencia del profesor de prácticas. Las prácticas se realizan por parejas.

— **Tutorías grupales:** Actividades programadas de seguimiento del aprendizaje en las que el profesor se reúne con un grupo de estudiantes para orientar sus labores de aprendizaje autónomo y de tutela de trabajos dirigidos o que requieren un grado de asesoramiento muy elevado por parte del profesor.

— **Tutorías individuales:** Son las realizadas a través de la atención personalizada, de forma individual, del profesor en el departamento. Tienen como objetivo ayudar a resolver las dudas que encuentran los alumnos, especialmente de aquellos que por diversos motivos no pueden asistir a las tutorías grupales o necesitan una atención puntual más personalizada. Dichas tutorías podrán ser presenciales o virtuales.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1: TRABAJO PRESENCIAL: 2,4 ECTS (60 horas)

1) Clase presencial (tipo T1) (30 horas).

Sesiones expositiva de contenidos teóricos y prácticos. Se presentaran los conceptos y fundamentos de los sistemas mecatrónicos, ilustrándolos con ejemplos reales. Se fomentará la participación del estudiante.

2) Clases de problemas y resolución de casos (tipo T2) (15 horas).

Se desarrollarán problemas y casos con la participación de los estudiantes, coordinados con los contenidos teóricos. Se fomenta que el estudiante trabaje previamente los problemas. Parte de estas horas podrán dedicarse a las actividades de aprendizaje evaluables que se especifiquen en cada curso.

3) Prácticas de laboratorio (tipo T3) (15 horas).

El estudiante montará y comprobará el funcionamiento de circuitos electrónicos digitales reales en el laboratorio. Dispondrá de un guión de la práctica, que tendrá previamente que preparar. Cada práctica será calificada en el propio laboratorio.

2: TRABAJO NO PRESENCIAL: 3,6 ECTS (90 horas)

4) Trabajos docentes (tipo T6) (20 horas).

Actividades que el estudiante realizará solo o en grupo y que el profesor irá proponiendo a lo largo del período docente. En esta asignatura cada estudiante realizará las actividades y trabajos que se propondrán durante el curso.

5) Estudio (tipo T7) (66 horas).

Estudio personal del estudiante de la parte teórica y realización de problemas. Se fomentará el trabajo continuo del estudiante mediante la distribución homogénea a lo largo del curso de las diversas actividades de aprendizaje. Se incluyen aquí las tutorías, como atención directa al estudiante, identificación de problemas de aprendizaje, orientación en la asignatura, atención a ejercicios y trabajos.

6) Pruebas de evaluación (tipo T8) (4 horas).

Además de la función calificadora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación alcanzado.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según

horario establecido por el centro y es publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso (<http://www.eupla.es/>).

Cada profesor informará de su horario de atención de tutoría.

El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación. Podrá consultarse en <https://moodle.unizar.es/>

Contenidos

Contenidos de la asignaturas indispensables para la obtención de los resultados de aprendizaje

Las pautas seguidas para elaborar los contenidos han sido las siguientes:

- Se respetaron los contenidos propuestos en la memoria de verificación.
- Se desarrollo un temario cuyos capítulos concuerdan en general con los títulos del programa especificado. Cuando así no se hizo fue porque por su extensión y/o correlación se incluyó en otro.
- Se selecciono una nutrida bibliografía de reconocida solvencia técnica, clásica y de ediciones actuales.
- Se seleccionaron los temas mejor tratados de la bibliografía y se volcaron en un texto único, de diseño y formato propio, con innovadores recursos didácticos. El profesor no ha pretendido ser inédito en su elaboración, se ha basado en textos de reconocido prestigio, sólo son originales los objetivos, organización y presentación del material y redacción de algunos apartados de los temas. El texto completo está disponible en el servicio de reprografía de la Escuela, así como en soporte digital publicado en Moodle.
- Las características principales de forma del texto se pueden resumir en disponer de siete temas, coincidentes con los contenidos, desarrollados de forma completa, evitando resúmenes.

El programa de la asignatura se estructura en torno a dos componentes de contenidos complementarios; teóricos y prácticos.

Contenidos teóricos.

Los contenidos teóricos se articulan en base a siete unidades didácticas, véase la tabla adjunta. Los temas recogen los contenidos necesarios para la adquisición de los resultados de aprendizaje predeterminados.

	Proyecto Integrado.
Tema 1	Estado del arte y especificación técnica de un proyecto mecatrónico.
Tema 2	Identificación por módulos. Diagramas de bloques y flujos de información.
Tema 3	Modelado y simulación de sistemas mecatrónicos.
Tema 4	Diseño de sistemas mecatrónicos.
Tema 5	Fabricación de prototipos.
Tema 6	Programación, verificación y pruebas funcionales
Tema 7	Análisis de costes y Documentación

Contenidos prácticos.

Los temas expuestos en la sección anterior, lleva asociadas prácticas al respecto, ya sean mediante supuestos prácticos, interpretación y comentario de lecturas asociadas a la temática y/o trabajos conducentes a la obtención de resultados y a su análisis e interpretación.

Conforme se desarrollen los temas se irán planteando dichas Prácticas que de forma concatenada da lugar a la integración de un proyecto mecatrónico creando así un prototipo funcional.

Recursos

Materiales

Material	Soporte
Apuntes de teoría del temario Transparencias temario tradicionales	Papel/repositorio
Apuntes de teoría del temario Presentaciones temario Enlaces de interés	Digital/Moodle Correo electrónico
Manuales técnicos	Papel/repositorio Digital/Moodle
Placa Arduino UNO ATMEGA328 ATAVRDRAGON emulador, programador, para AVR.	laboratorio
Sistema de adquisición NI USB-6008	laboratorio
Software LabView 2012	Pc's laboratorio
Software Matlab Simulink	Pc's laboratorio
Software de diseño avanzado 3D Catia V5	Pc's laboratorio
Software compilador y simulador	Pc's laboratorio
Fabricación de PCB y soldadura.	laboratorio
Máquina Herramienta y de taller convencional.	laboratorio

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Bolton, W.. Mecatrónica : sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica / W. Bolton . 2ª ed. México : Alfaomega ; Barcelona : Marcombo, cop. 2001
- Instrumentación electrónica / Miguel A. Pérez García ... [et al.] . - 2ª ed., 4ª reimp. Madrid : International Thomson Editores Spain Paraninfo, 2008
- Larburu Arrizabalaga, Nicolás. Maquinas y herramientas prontuario : descripción y clasificación / Nicolás Larburu Arrizabalaga Madrid : Paraninfo, 1994
- Lucian ,Tiuca;Jaria Gazo, Juan Diego; Sánchez Catalán, Juan Carlos.. Catia V5R20/ Tiuca Lucian, Juan Diego Jaria Gazo, Juan Carlos Sánchez Catalán.. - 1ª edición Zaragoza:mcharly.com,2012.
- Reyes Cortés,Fernando. Matlab aplicado a robótica y a mecatrónica/ Fernando Reyes Cortés.. - 1ªedición Barcelona : México,Marcombo 2012.